

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

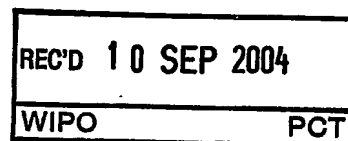
22. 7. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 7月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-279806
[ST. 10/C]: [JP2003-279806]



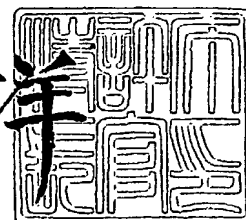
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2032750097
【提出日】 平成15年 7月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 10/02
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 内海 邦昭
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山本 浩明
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 増田 浩一
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 新保 努武
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 中曾 麻理子
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 田中 和夫
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 笹井 裕之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

親局と、

前記親局と光ファイバ伝送路で接続された複数の子局と、

前記子局と無線通信する複数の端末とからなる無線通信システムであり、

前記親局から各前記子局へは複数のチャンネルからなる無線 LAN 信号で同様に変調された光信号が送信され、

前記端末から前記子局への無線通信において他チャンネルからの妨害が互いに影響しないレベルまで、前記子局から出力する無線信号のダイナミックレンジを制限することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記親局には一つの光送信部があり、前記光送信部の出力を光分配して各子局に送信することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記親局には、各前記子局に一对一に対応する同数の光送信部があり、各前記光送信部から各前記子局にそれぞれ光信号が送信されることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記子局においては、受信して電気信号に変換した後の無線信号変調レベルを基準に前記所定のダイナミックレンジに制限することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記子局においては、受信した光レベルを基準に前記所定のダイナミックレンジに制限することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 6】

前記親局においては、送信すべき前記無線 LAN 信号にパイロット信号を重畳して送信し、前記子局においては、受信して電気信号に変換した後のパイロット信号レベルを基準に前記所定のダイナミックレンジに制限することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記親局においては、前記子局からの信号の品質を監視する監視部を有し、信号品質を所定レベルに保つよう前記子局における前記ダイナミックレンジを制御することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 8】

前記親局において、前記光送信部における光変調度を制御することにより、前記子局における前記ダイナミックレンジを制御することを特徴とする請求項 2、3、5、7 のいずれか一項に記載の無線通信システム。

【請求項 9】

前記親局において、前記パイロット信号のレベルを制御することにより、前記子局における前記ダイナミックレンジを制御することを特徴とする請求項 2、3、6、7 のいずれか一項に記載の無線通信システム。

【請求項 10】

親局と、

前記親局と光ファイバ伝送路で接続された子局と、

前記子局と無線通信する複数の端末とからなる無線通信システムであり、

前記子局が、前記光ファイバ伝送路を介して受信した光信号の品質を評価し、所定の品質を満足しない場合、前記端末への無線電波の送出を停止する機能を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 11】

親局と、

前記親局と光ファイバ伝送路で接続された子局と、
前記子局と無線通信する複数の端末とからなる無線通信システムであり、
前記親局が、前記光ファイバ伝送路を介して受信した光信号の品質を評価し、所定の品質を満足しない場合、前記子局への信号の出力を停止する機能を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 12】

無線信号の品質を評価することによって光信号の品質を評価することを特徴とする請求項 10 または 11 記載の無線通信システム。

【請求項 13】

光反射もしくは伝送損失の増加を測定することによって光信号の品質が所定の品質を満足しないことを検出することを特徴とする請求項 10 または 11 記載の無線通信システム。

【請求項 14】

試験用信号を用いて、その品質を評価することによって光信号の品質を評価することを特徴とする請求項 10 または 11 記載の無線通信システム。

【請求項 15】

前記無線信号が無線 LAN の信号であることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の無線通信システム。

【請求項 16】

前記無線信号が放送波の信号であることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の無線通信システム。

【請求項 17】

前記光ファイバ伝送路における光コネクタをすべて斜め研磨コネクタとすることを特徴とする請求項 1、10 または 11 記載の無線通信システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線LAN信号を光伝送して複数の子局を介して通信する無線LAN用無線通信システムに関し、特に、子局と端末間の無線信号のダイナミックレンジを制限することに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の無線信号を光伝送する無線通信システムとしては、特開平9-233050号公報（特許文献1参照）に示されているものがある。図12は、この従来例の構成を示すものであり、図12において、19は親局（情報制御部）、29-1～nは前記親局と光ファイバ伝送路59-1～nで接続された子局（中継器）、39-1～mは端末（情報端末）である。

【0003】

子局29-1において、92はアンテナ、93は送受信器、94は光電気変換部、95は電気光変換部である。括弧内は上記公報での名称である。

【0004】

前記親局19において無線信号の変調が行われ、無線信号は光信号に変換されて前記光ファイバ伝送路59-1を経由して前記子局29-1に達し、前記子局19の電気光変換部95において無線信号に変換されて送受信器93とアンテナ92を介して空中へ送出され、前記端末39-1で受信される。反対方向へも同様に信号が流れ、前記端末39-1と前記親局19とが前記子局29-1を介して通信ができる。

【特許文献1】 特開平9-233050号公報（第1-4頁、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記従来の構成においては、複数の変復調器を前記親局19が有することも、伝送性能を実現するための条件も明記されていないが、複数の変復調器を前記親局19が有し、伝送系が十分な性能を有していれば、前記子局29-1～nを介して複数チャンネルの無線信号での通信が可能となるネットワーク構成ではある。

【0006】

しかしながら、前記従来の構成で複数の無線LAN信号による通信を行う場合、各チャンネルの信号が本来の信号品質を保っていても無線通信区間において他チャンネルからの妨害により、正常な通信が不能となる場合がある。

【0007】

具体的に図13を用いて説明する。図13は無線LANのIEEE802.11a規格の場合の模擬的な信号スペクトラムであり、1001は信号部分で帯域幅は約20MHzである。1002はその両サイドにある隣接チャンネル漏洩であり、1003はその外側にある次隣接チャンネル漏洩である。簡単化のために、それぞれは模擬的に一定レベルであるとしている。

【0008】

信号対妨害比（以下D/U比とする）が約22dB（64QAMの場合）以上であれば正常に動作し、信号のダイナミックレンジは約32dBあるとされている。隣接チャンネル漏洩比1004は約-23dB以下、次隣接チャンネル漏洩比1005は約-39dB以下となるよう規定されている。

【0009】

以上の規格は、同じエリアにおいて複数のチャンネルの信号で通信することは想定しておらず、一つのアンテナで複数チャンネルの信号の通信を行う場合や、近傍にある2つ以上のアンテナで通信を行う場合は以下のような問題が生じる。図14は、ある子局が受信して

いる隣接する2つの無線LAN信号のスペクトラムを表しており、実線は妨害を受ける側の信号aの信号スペクトラムであり、図13と同じスペクトラムの形である。破線は妨害を与える側の信号bの信号スペクトラムであり、同様に図13と同じスペクトラムの形である。1001aおよび1001bは、それぞれ信号aおよび信号bの信号成分、1002aおよび1002bは、それぞれ信号aおよび信号bの隣接チャンネル漏洩、1010は信号aにおける信号対隣接チャンネル漏洩比を表しており、前記信号成分1001aと隣接チャンネル漏洩1002bとのレベル差である。信号成分1001aと信号成分1001bは前記ダイナミックレンジ32dBだけの差を持つ可能性があり、信号成分1001bは前記ダイナミックレンジ32dBだけ信号成分1001aより大きくなることもある。この場合、信号aについて考えれば信号対隣接チャンネル漏洩比1010は-9dBとなり、所要のD/U比22dBを全く満足しない。

【0010】

次に次隣接チャンネル漏洩について同様に考える。図15は、ある子局が受信している2チャンネル離れた2つの無線LAN信号のスペクトラムを表しており、実線は妨害を受ける側の信号aの信号スペクトラムであり、図13と同じスペクトラムの形である。破線は妨害を与える側の信号cの信号スペクトラムであり、同様に図13と同じスペクトラムの形である。1001aおよび1001cは、それぞれ信号aおよび信号cの信号成分、1003cは、信号cの次隣接チャンネル漏洩、1010は信号aにおける信号対次隣接チャンネル漏洩比を表しており、前記信号成分1001aと次隣接チャンネル漏洩1003cとのレベル差である。信号成分1001aと信号成分1001cは前記ダイナミックレンジ32dBの差を持つ可能性があり、信号成分1001cは前記ダイナミックレンジ32dBだけ信号成分1001aより大きくなることもある。この場合、信号aについて考えれば信号対次隣接チャンネル漏洩比1010は7dBとなり、所要のD/U比22dBを満足しない。このように従来の構成においては正常な通信ができなくなるという課題を有していた。

【0011】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、前記子局からの無線信号出力レベルを小さくしてダイナミックレンジを制限することによって前記子局と通信できる端末を狭い範囲に限定でき、各前記端末からの信号のダイナミックレンジを抑制することができ、正常な通信を維持することが可能とし、また一つの前記子局が担当できるエリアが小さくなる点を前記親局と光ファイバ伝送路で接続された複数の前記子局で補うことができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記従来の課題を解決するために、本発明の無線通信システムは、前記親局と光ファイバ伝送路で接続された複数の子局と、前記子局と無線通信する複数の端末とからなる無線通信システムであり、前記親局から各前記子局へは複数のチャンネルからなる無線LAN信号で同様に変調された光信号が送信され、前記端末から前記子局への無線通信において他チャンネルからの妨害が互いに影響しないレベルまで、前記子局から出力する無線信号のダイナミックレンジを制限することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明の無線通信システムによれば、複数のチャンネルからなる無線LAN信号で通信しても、互いに他チャンネルからの妨害に影響されないシステムを構成することができる。また、ダイナミックレンジを制限することによって、一つの子局がサービスできる領域が狭くなることを、複数の子局を設けることによって補うことができ、光ファイバ伝送方式を用いることによって複数の子局に低損失で信号を分配することが可能となり、また、子局からの無線信号の出力を低く押さえることができるので、電波の届く範囲が狭くなり、セキュリティ上も好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0015】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における無線通信システムの全体構成ブロック図である。

【0016】

図1において、10は親局、20-1~nは光ファイバ伝送路50-1~nでそれぞれ前記親局10と接続された子局、30-1~mは前記子局20-1~nと無線信号40-1~mで通信する端末である。

【0017】

次に動作について説明する。

【0018】

例えば、前記端末30-2からの無線信号40-2は前記子局20-1で受信され、光信号に変換されて前記光ファイバ伝送路50-1を伝送し、前記親局10に届き、電気信号に戻される。一方、前記親局10から前記端末30-2への信号はまず光信号に変換されて前記光ファイバ伝送路50-1を伝送し、前記子局20-1に届き、電気信号に変換されて前記無線信号40-2として前記端末30-2へ送られ、受信される。他の端末に関しても同様である。

【0019】

図2は、本発明の実施の形態1における無線通信システムの親局の構成ブロック図である。図2において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0020】

図2において、100は外部から前記親局10への入力信号、102は前記入力信号100を光信号に変換する親局光送信部、103は前記親局光送信部102の光出力を光分配する光分配部、55-1a~naは前記光分配部からの下り光信号、55-1b~nbは各子局からの上り光信号、112-1~nは前記上り光信号55-1b~nbを電気信号に変換する親局光受信部、111は各前記親局光受信部112-1~nからの信号を集めて信号処理する受信信号処理部、110は前記受信信号処理部111の出力である前記親局10からの出力信号である。

【0021】

次に動作について説明する。

【0022】

前記親局光送信部102は、前記入力信号100を光信号に変換し、前記光分配部103はその光信号をn個の前記下り光信号55-1a~naに分配して各局へ光伝送する。一方、各子局からの上り光信号55-1b~nbは、それぞれ前記親局光受信部112-1~nで電気信号に変換され、それぞれの出力は前記受信信号処理部111に集められ信号処理される。その後前記受信信号処理部111からの出力は、前記親局10からの出力信号110として出力される。前記受信信号処理部111の信号処理機能としては、単純な加算、ダイバシティ受信、RAKE受信、振幅調整、信号選択等が考えられる。

【0023】

図3は、本発明の実施の形態1における無線通信システムの子局の構成ブロック図である。図3において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0024】

図3において、56aは光ファイバ伝送路を介した前記親局10からの下り光信号、56bは前記子局20から光ファイバ伝送路への上り光信号、201は子局20への前記下り光信号56aを電気信号に変換する子局光受信部、202は無線送信部、212は無線受信部、204は送受信分離部、205は送受信アンテナ部、40は無線信号、211は前記無線受信部212からの電気信号を光信号に変換して前記上り光信号56bとする子局光送信部である。

【0025】

次に、動作について説明する。

【0026】

前記子局光受信部201は、光ファイバ伝送路から前記子局20への前記下り光信号56aを電気信号に変換して前記無線送信部202へ出力し、前記無線送信部202は前記子局光受信部201の出力の増幅等をして、前記送受信アンテナ部205から送出するために前記送受信分離部204へ出力する。前記無線受信部212は、前記送受信アンテナ部205からの信号を前記子局光送信部211に適した信号に変換して、前記子局光送信部211へ出力する。前記送受信分離部204は、前記無線送信部202からの信号は前記送受信アンテナ部205へ、前記送受信アンテナ部205からの信号は前記無線受信部212へ送る。前記送受信アンテナ部205においては、前記送受信分離部204からの信号は空中へ前記無線信号40として送出し、受信した前記無線信号40は前記送受信分離部204へ出力する。以上の動作により、光ファイバ伝送路から前記子局光受信部201を介した信号は前記無線信号40として空中へ、反対に受信した前記無線信号40は前記子局光送信部211から前記上り光信号56bとして光ファイバ伝送路へ送られる。前記子局光受信部201は、光信号を受信して変換した電気信号から変調している無線信号のレベルを検出し、そのレベルをもとに前記端末へ前記送受信アンテナ部205から送出する無線信号のパワーを所望値に制御し、ダイナミックレンジの抑制を行う。どの程度ダイナミックレンジを抑制すべきか、以下に説明する。

【0027】

隣接する2チャンネルの信号について考えた場合、従来例のところで説明したように、D/U比が22dBで、隣接チャンネル漏洩比が-23dB以下としないといけないので、ダイナミックレンジは1dB以下としないといけない。これは全く実用的ではないので、隣接する2チャンネルの信号を同時に使用することはできない。したがって、2チャンネル離れた2つの信号について考える。但し、上記のことは64QAMの場合であり、他の変調方式の場合は必要なD/U比が小さくなるので、ダイナミックレンジを抑制すれば通信は可能となる。その時のダイナミックレンジ抑制の考え方については以下の説明と同様に考えればよい。

【0028】

図4は、2チャンネル離れた2つの信号のスペクトラムを表している。図4の+と-の差は信号cのレベルを下げたことであり、1005は信号aにおいて必要はD/U比であり、1006は信号aと信号cのレベル差である。図4はD/U比1005が22dBの場合を表しており、この時、次隣接チャンネル漏洩比は-39dBであるのでレベル差1006は17dBとなる。つまりダイナミックレンジを17dB以下とすれば、信号対次隣接チャンネル漏洩比が22dBとなり、所望のD/U比の22dBを満足することができる。

【0029】

前記子局から前記端末へ送出する無線信号のパワーを小さくすれば、通信可能な前記端末の存在可能範囲が狭くなるので、それにしたがって前記端末から前記子局が受信する無線信号のダイナミックレンジは小さくなる。つまり前記端末から受信する無線信号のダイナミックレンジが17dB以下となるまで、前記子局から前記端末へ送出する無線信号のパワーを小さくすればよい。

【0030】

本実施の形態の構成により、複数のチャンネルからなる無線LAN信号を同じエリアで使用し、通信することが可能となる。

【0031】

前記親局10における前記下り光信号55-1a~naおよび前記上り光信号55-1b~nbは、図1における前記光ファイバ伝送路50-1~nにそれぞれ対応しており、それぞれ異なる光ファイバの場合は前記光ファイバ伝送路50-1~nはそれぞれ2芯の光ファイバからなり、一芯双方向伝送の場合、前記光ファイバ伝送路50-1~nはそれ

ぞれ1芯の光ファイバで構成される。前記子局20における前記下り光信号56aと前記上り光信号56bはそれぞれ前記下り光信号55-1a~naおよび前記上り光信号55-1b~nbのいずれかに対応している。

【0032】

前記親局10においては、親局光送信部102は1つであり、その光出力を分配する構成としているが、複数の親局光送信部を有する構成もある。図5はその場合の親局の構成ブロック図である。図5において、図2と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0033】

図5において11は親局、121は送信信号分配部、102-1~nは親局光送信部である。

【0034】

次に動作について説明する。

【0035】

前記送信信号分配部121は入力信号100をn個に分配し、それぞれ前記親局光送信部102-1~nへ出力する。前記親局光送信部102-1~nは、前記送信信号分配部121からの信号を光信号に変換し、n個の前記下り光信号55-1a~naに出力して各局へ光伝送する。

【0036】

本構成により、図2の構成と比較して一つの前記親局光送信部が出力する光パワーが小さくなり、光源の信頼性が上がると共に廉価な光源を採用することができる。また、一つの光源の光出力を分配している場合、その光源が故障するとシステム全体の機能が失われるが、本構成の場合は光源が故障してもその光源を有する前記親局光送信部だけが機能しなくなるので、それに対応する前記子局だけの機能停止で済み、システム全体への影響は小さい。

【0037】

前記親局10においては、前記各子局からの前記上り光信号55-1b~nbは、それぞれ前記親局光受信部112-1~nで電気信号に変換され、処理されるが、前記上り光信号55-1b~nbをまとめて一つの光信号として受信することも可能である。

【0038】

図6はその場合の親局の構成ブロック図である。図6において、図2と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0039】

図6において、12は親局、113は光合波部、112は親局光受信部である。

【0040】

次に動作について説明する。

【0041】

前記各子局からの前記上り光信号55-1b~nbは、前記光合波部113において一つの光信号に合波され、出力される。前記親局光受信部112は前記光合波部113の出力を電気信号に変換し、出力信号110を出力する。

【0042】

本構成により、図2の構成と比較して前記上り光信号55-1b~nbをまとめて一つの光信号として受信できるので、前記親局光受信部112が一つで済み、構成が簡易となり、廉価に構成できる。但し、前記上り光信号55-1b~nbの波長がお互いに近いとビートを発生するので、なんらかのビート発生を防止する機能が必要である。

【0043】

前記子局20においては、前記子局光受信部201が光信号を受信して変換した電気信号から変調している無線信号のレベルを検出し、それをもとに前記子局20から送出する無線信号のパワーを所望値に制御し、ダイナミックレンジの抑制を行った。間接的ではあるが無線信号のレベルを知るための他の方法について以下に説明する。

【0044】

親局側において光信号を無線信号で変調するとき、光変調度が正確にある値に設定され維持されていれば、子局側においては無線信号のレベルを直接検出しなくても、光の受信レベルがわかれば、それから無線信号レベルを推定できる。つまり前記子局光受信部201において受光素子に流れる平均受光電流を検出し、その値から光の受信レベルがわかり結果として無線信号のレベルがわかる。そしてそれをもとに前記子局20から送出する無線信号のパワーを所望値に制御し、ダイナミックレンジの抑制を行える。

【0045】

一般的にRF変調された無線信号のレベルを正確に検出することは難しい。特に、振幅変調、バースト変調、スペクトラム拡散信号変調等においてはレベルを正確に検出することは難しい。これと比較して、この方式によれば、より容易な直流の受光素子の平均受光電流の検出で同じ機能が実現できる。

【0046】

次に無線信号のレベルを知るためのもう一つの方法について以下に説明する。

【0047】

親局側において、送信すべき無線信号に比例した大きさのパイロット信号を前記無線信号に重畳して光信号を変調すれば、子局側においては無線信号のレベルを直接検出しなくても、パイロット信号の大きさがわかれば、それから無線信号レベルを推定できる。

【0048】

この方式によれば、より容易なパイロット信号の振幅検出によって無線信号のレベルを検出できる。

【0049】

(実施の形態2)

図7は、本発明の実施の形態2における無線通信システムの親局の構成ブロック図である。図7において、図2と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0050】

図7において、13は親局、114は前記受信信号処理部の出力から受信信号の品質を監視する監視部である。

【0051】

次に動作について説明する。

【0052】

前記子局からの前記上り光信号55-1b~nbは、それぞれ前記親局光受信部112-1~nで電気信号に変換後、前記受信信号処理部111に入力する。前記監視部114は、前記受信信号処理部111の出力により、受信した前記上り光信号55-1b~nb信号の品質を監視している。前記監視部114はその信号品質が所定レベルを下回ったことを検出した場合、そのことを前記親局光送信部102を通じて前記子局に通知し、前記子局において送出する無線信号の送出パワーを低減するよう制御する。

【0053】

前記親局から前記子局における前記ダイナミックレンジを制御する方法の一つは、前記親局光送信部102において無線信号の光変調度を制御する方法である。

【0054】

前記子局において、前記子局光受信部201が受光素子に流れる平均受光電流を検出し、その値から無線信号のレベルを検出している場合、前記親局において光変調度を変えても、前記平均受光電流は変化しないので前記子局では動作状態は変わらない。したがって、前記親局において光変調度を大きくすれば、前記子局から送出する無線信号のパワーが大きくなり、前記親局において光変調度を小さくすれば、前記子局から送出する無線信号のパワーが小さくなる。つまり、前記子局から送出する無線信号のパワーを前記親局から制御できる。これによって前記ダイナミックレンジを制御できる。

【0055】

前記親局から前記子局における前記ダイナミックレンジを制御するもう一つの方法は、

前記親局光送信部 102 においてパイロット信号の大きさを制御する方法である。

【0056】

前記子局において、前記子局光受信部 201 がパイロット信号を検出してそれを基準に無線信号レベルを推定している場合、前記親局においてパイロット信号のレベルを相対的に大きくすれば、前記子局においては前記パイロット信号を一定に保つように動作するので、前記子局から送出する無線信号のパワーが小さくなり、前記親局においてパイロット信号のレベルを相対的に小さくすれば、前記子局から送出する無線信号のパワーが大きくなる。つまり、前記子局から送出する無線信号のパワーを前記親局から制御できる。これによって前記ダイナミックレンジを制御できる。

【0057】

もちろん前記子局から送出する無線信号のパワーを前記親局から制御するための命令をデジタル情報として送る方法もある。

【0058】

(実施の形態 3)

図 8 は、本発明の実施の形態 3 における無線通信システムの子局の構成ブロック図である。図 8 において、図 3 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0059】

図 8 において、21 は子局、220 は品質評価部であり、前記子局光受信部 201 の出力から前記下り光信号 56a の伝送品質を評価する。

【0060】

次に動作について説明する。

【0061】

前記品質評価部 220 は、前記子局光受信部 201 からの出力により前記下り光信号 56a の伝送品質の評価を行い、伝送品質が所定の品質を下回った場合、前記無線送信部 202 を制御して前記端末への無線信号電波の送出を停止させる。

【0062】

前記下り光信号 56a の伝送品質が低下した場合、スプリアス発射電力や帯域外輻射電力等の項目において無線信号の品質が低下し、公的な条件を満足できなくなる。無線 LAN の場合もこのような条件を満足しないと他の機器に影響を与えたにして問題が発生する。このような電波を送出してはいけなないので何らかの処置を必要とする。本実施の形態 3 によれば、以上の動作により、公的な条件を満足しない無線信号電波を送出することがない。

【0063】

伝送品質を評価する方法としてはいくつかの方法があるが、一つは直接無線信号の品質を評価する方法である。スプリアス発射電力や帯域外輻射電力等に関してはそれぞれ公的な規定があるので、その仕様を満足しているかどうかを測定しておいてその値を満足しなくなった時点で上記のような動作をすればよい。

【0064】

別の評価方法としては、前記親局において本来の伝送すべき無線信号に試験用信号を重畳しておき、前記品質評価部 220 がその試験用信号に関して相互変調ひずみや高調波ひずみを評価すれば、伝送品質の評価ができ、本来の伝送すべき無線信号の伝送品質も推定できる。一般的にスプリアス発射電力や帯域外輻射電力等を測定することは難しく、コストも高くなるのに比較して、試験用信号に関して相互変調ひずみや高調波ひずみを測定することは、例えばあらかじめ設定した周波数だけを観測すればよく、簡易な回路で実現できるメリットがある。

【0065】

伝送路異常があれば一般的に伝送品質が劣化するので、伝送路異常を監視していれば、間接的に伝送品質劣化を検出することができる。例えば、前記品質評価部 220 において受光パワーを測定しておき、伝送損失が増えれば受光パワーが減少するので伝送品質劣化を検出することができる。本方法であれば、複雑な検出回路が不要となるメリットがある。

【0066】

図9は、光ファイバ伝送路からの反射光の大きさを測定する機能を有した無線通信システムの子局の構成ブロック図である。図9において、図3と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0067】

図9において、22は子局、222は光カプラ部、221は品質評価部である。

【0068】

光ファイバ伝送路に異常が起きて、光の反射が大きくなった場合にそれを検出するための構成を示している。

【0069】

前記光カプラ部222は、前記子局光送信部211の出力を前記上り光信号56bとして光ファイバ伝送路へ送出し、前記光ファイバ伝送路からの反射光は前記品質評価部221へ出力する。前記品質評価部221は光ファイバ伝送路からの反射光が所定値以上になったとき、異常とみなし前記無線送信部202を制御して前記端末への無線信号電波の送出を停止させる。

【0070】

反射光を検出するだけなので構成は非常に簡易なものとなる。

【0071】

光ファイバ伝送路が2芯の光ファイバからなる場合は、正確な検出はできないが、光ファイバの障害は、同じケーブル内に光ファイバに同じように影響することが多いのでその場合には有効である。また、一芯双方向伝送の場合は、片方向だけに影響することの方が少ないので本方法は有効である。

【0072】

(実施の形態4)

図10は、本発明の実施の形態4における無線通信システムの親局の構成ブロック図である。図10において、図7と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0073】

図10において、14は親局、115は品質評価部であり、前記受信信号処理部111の出力から上り光信号55-1b~nbの伝送品質を評価する。

【0074】

次に動作について説明する。

【0075】

前記品質評価部115は、受信信号処理部111からの出力により前記上り光信号55-1b~nbの伝送品質の評価を行い、伝送品質が所定の品質を下回った場合、前記親局光送信部102を制御して前記子局への無線信号の出力を停止させる。

【0076】

前記上り光信号55-1b~nbの伝送品質が低下した場合、前記上り光信号55-1b~nbの伝送品質が低下している可能性が高く、その場合、上記のように前記子局側においてスプリアス発射電力や帯域外輻射電力等の項目において無線信号の品質が低下し、公的な条件を満足できなくなる。このような電波を送出してはいけいないので本実施の形態においては、親局側から無線信号を出力しないことにより前記子局より、公的な条件を満足しない無線信号電波を送出することがない。光ファイバ伝送路が2芯の光ファイバからなる場合は、正確な検出はできないが、光ファイバの障害は、同じケーブル内に光ファイバに同じように影響することが多いのでその場合には有効である。また、一芯双方向伝送の場合は、片方向だけに影響することの方が少ないので本方法は有効である。

【0077】

伝送品質を評価する方法としてはいくつかの方法があるが、一つは直接無線信号の品質を評価する方法である。あらかじめ設定した所定値を満足しているかどうかを測定してお

いてその値を満足しなくなった時点で上記のような動作をすればよい。

【0078】

別の評価方法としては、前記子局において本来の伝送すべき無線信号に試験用信号を重ねておき、前記品質評価部115がその試験用信号に関して相互変調ひずみや高調波ひずみを評価すれば、伝送品質の評価ができ、本来の伝送すべき無線信号の伝送品質も推定できる。一般的に試験用信号に関して相互変調ひずみや高調波ひずみを測定することは、例えばあらかじめ設定した周波数だけを観測すればよく、簡易な回路で実現できるメリットがある。

【0079】

伝送路異常があれば一般的に伝送品質が劣化するので、伝送路異常を監視していれば、間接的に伝送品質劣化を検出することができる。例えば、各前記親局光受信部112-1～nにおいて受光パワーを測定しておき、伝送損失が増えれば受光パワーが減少するので、前記品質評価部115にそのことを知らせるようにしておけば、前記品質評価部115において伝送品質劣化を検出することができる。本方法であれば、複雑な検出回路が不要となるメリットがある。

【0080】

図11は、光ファイバ伝送路からの反射光の大きさを測定する機能を有した無線通信システムの親局の構成ブロック図である。図11において、図2と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0081】

図11において、15は親局、116は光カプラ部、117は品質評価部である。

【0082】

光ファイバ伝送路に異常が起きて、光の反射が大きくなった場合にそれを検出するための構成を示している。

【0083】

前記光カプラ部116は、前記親局光送信部102の出力を、前記光分配部103を介して前記下り光信号55-1a～naとして光ファイバ伝送路へ送出し、前記光分配部103を介した前記光ファイバ伝送路からの反射光は、前記品質評価部117へ出力する。前記品質評価部117は光ファイバ伝送路からの反射光が所定値以上になったとき、異常とみなし前記親局光受信部102を制御して前記子局への無線信号の出力を停止させる。

【0084】

反射光を検出するだけなので構成は非常に簡易なものとなる。

【0085】

前記親局側で以上のような機能を実現すれば、親局側に一括して機能を集中配置できるので、各子局で個々に伝送品質を評価するより、全体として構成が簡易となるメリットがある。

【0086】

以上の実施の形態3および4においては、無線LAN信号を想定して説明してきたが、放送波の不感地対策用の再送信システムにおいても上記の考え方は同様に適用できる。但し、上り系の信号はないことが一般的な構成となるので上り系の信号品質を評価するという手法はとれないが、その他の方法に関しては同様に考えられる。

【0087】

前記光ファイバ伝送路における光コネクタとしては、斜め研磨コネクタが最も適している。コネクタが緩んだ状態になると、コネクタ端面において反射が発生するので、PCコネクタ等では光源への反射や、反射点が複数ある場合その間で多重反射が発生し、信号品質が劣化する。したがって、斜め研磨コネクタを採用していれば、コネクタが緩んだ状態でも光源への反射や多重反射が発生せず、信号品質が劣化しないメリットがある。

【産業上の利用可能性】

【0088】

本発明にかかる無線通信システムは、同じエリアにおいて複数のチャンネルからなる無

線信号で通信できるシステムであり、業務用ビル内ネットワーク、無線LANサービス等として有用である。また列車や航空機内ネットワーク等の用途や放送波の不感地対策用再送信システムにも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明の実施の形態1における無線通信システムの全体構成ブロック図

【図2】本発明の実施の形態1における無線通信システムの親局の構成ブロック図

【図3】本発明の実施の形態1における無線通信システムの子局の構成ブロック図

【図4】本発明の実施の形態1における2チャンネル離れた2つの信号のスペクトラムを示す図

【図5】本発明の実施の形態1における無線通信システムの別の親局の構成ブロック図

【図6】本発明の実施の形態1における無線通信システムの別の親局の構成ブロック図

【図7】本発明の実施の形態2における無線通信システムの親局の構成ブロック図

【図8】本発明の実施の形態3における無線通信システムの子局の構成ブロック図

【図9】本発明の実施の形態3における無線通信システムの別の子局の構成ブロック図

【図10】本発明の実施の形態4における無線通信システムの親局の構成ブロック図

【図11】本発明の実施の形態4における無線通信システムの別の親局の構成ブロック図

【図12】従来の無線通信システムの構成を示す図

【図13】無線LANのIEEE802.11a規格の場合の模擬的な信号スペクトラムを示す図

【図14】ある子局が受信している隣接する2つの無線LAN信号のスペクトラムを示す図

【図15】ある子局が受信している2チャンネル離れた2つの無線LAN信号のスペクトラムを示す図

【符号の説明】

【0090】

10, 11, 12, 13, 14, 15 親局

20, 20-1~n, 21, 22 子局

30-1~m 端末

40, 40-1~m 無線信号

50-1~n 光ファイバ伝送路

55-1a~na 下り光信号

55-1b~nb 各子局からの上り光信号

56a 下り光信号

56b 上り光信号

100 入力信号

102, 102-1~n 親局光送信部

103 光分配部

111 受信信号処理部

112, 112-1~n 親局光受信部

113 光合波部

114 監視部

115, 117 品質評価部

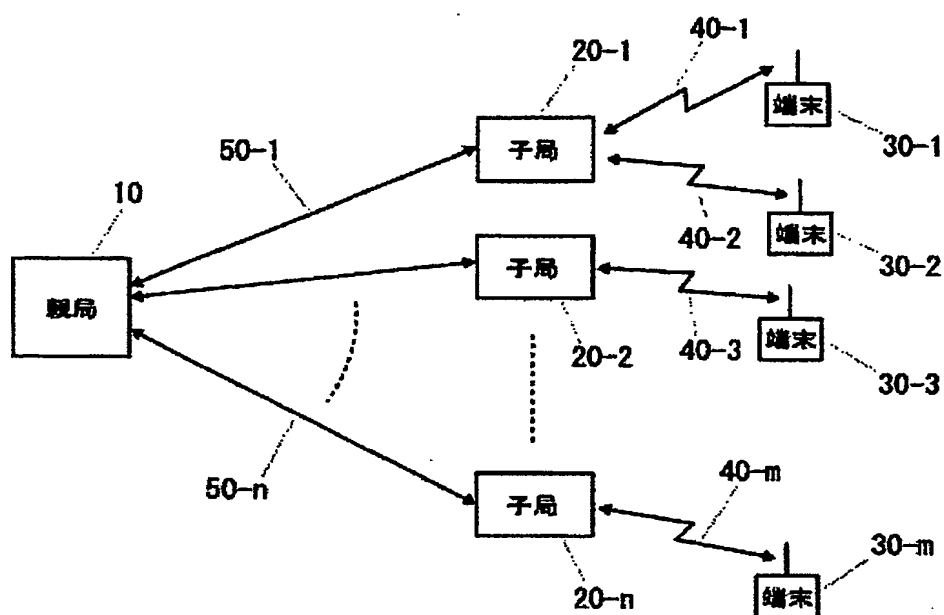
116 光カプラ部

121 送信信号分配部

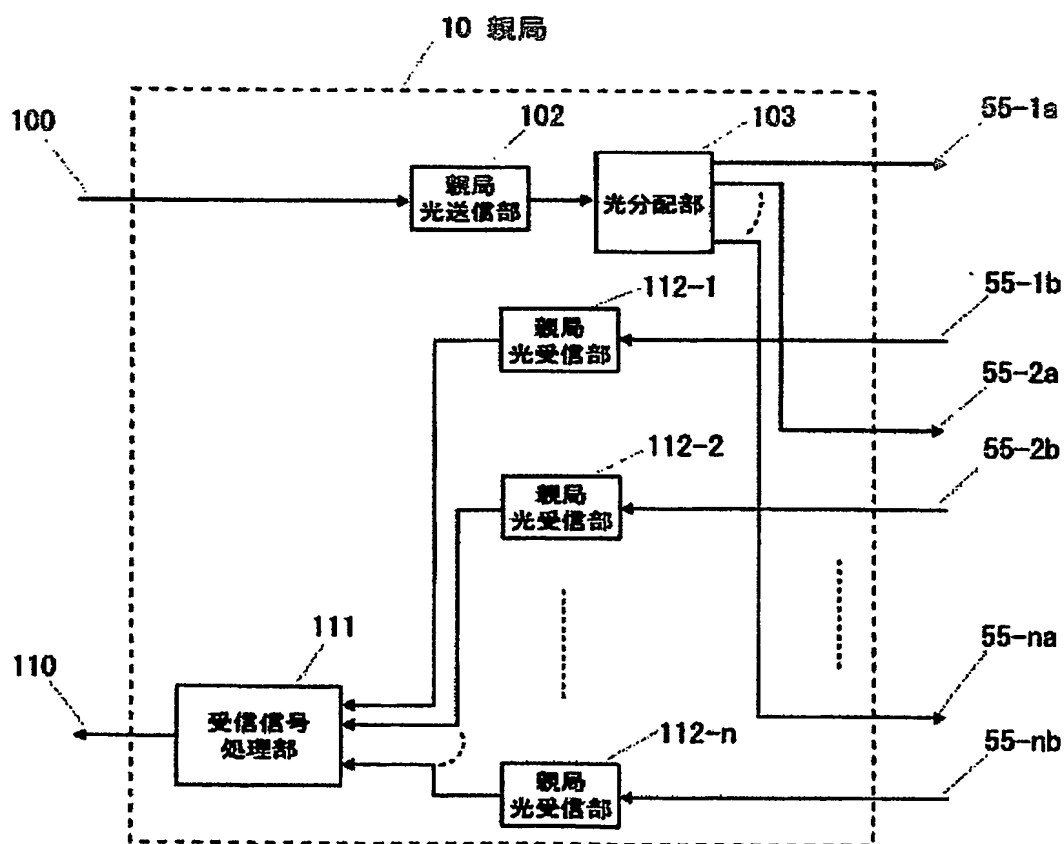
201 子局光受信部

2 0 2	無線送信部
2 1 2	無線受信部
2 0 4	送受信分離部
2 0 5	送受信アンテナ部
2 1 1	子局光送信部
2 2 0, 2 2 1	品質評価部
2 2 2	光カプラ部
1 0 0 1	信号部分
1 0 0 2	隣接チャンネル漏洩
1 0 0 3	次隣接チャンネル漏洩
1 0 0 4	隣接チャンネル漏洩比
1 0 0 5	次隣接チャンネル漏洩比
1 0 0 6	レベル差
1 0 1 0	信号対隣接チャンネル漏洩比

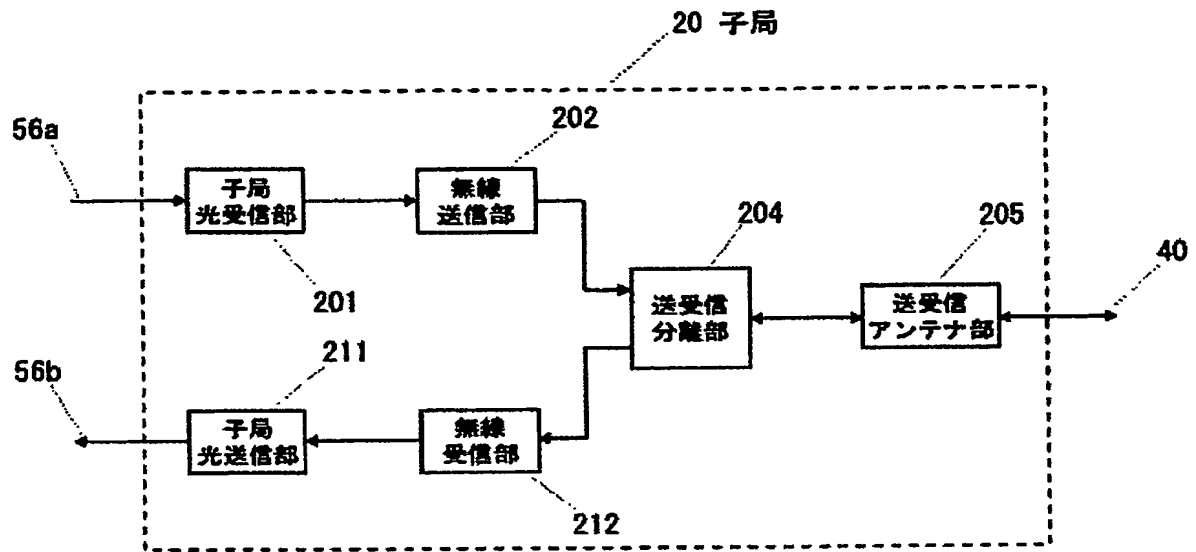
【書類名】 図面
【図 1】



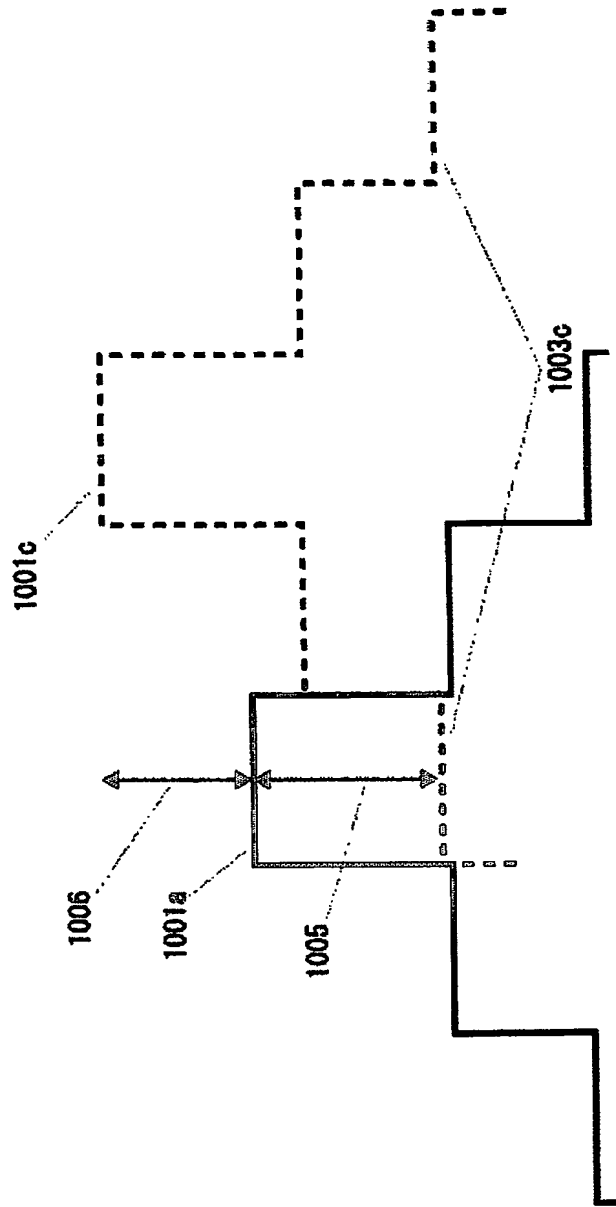
【図 2】



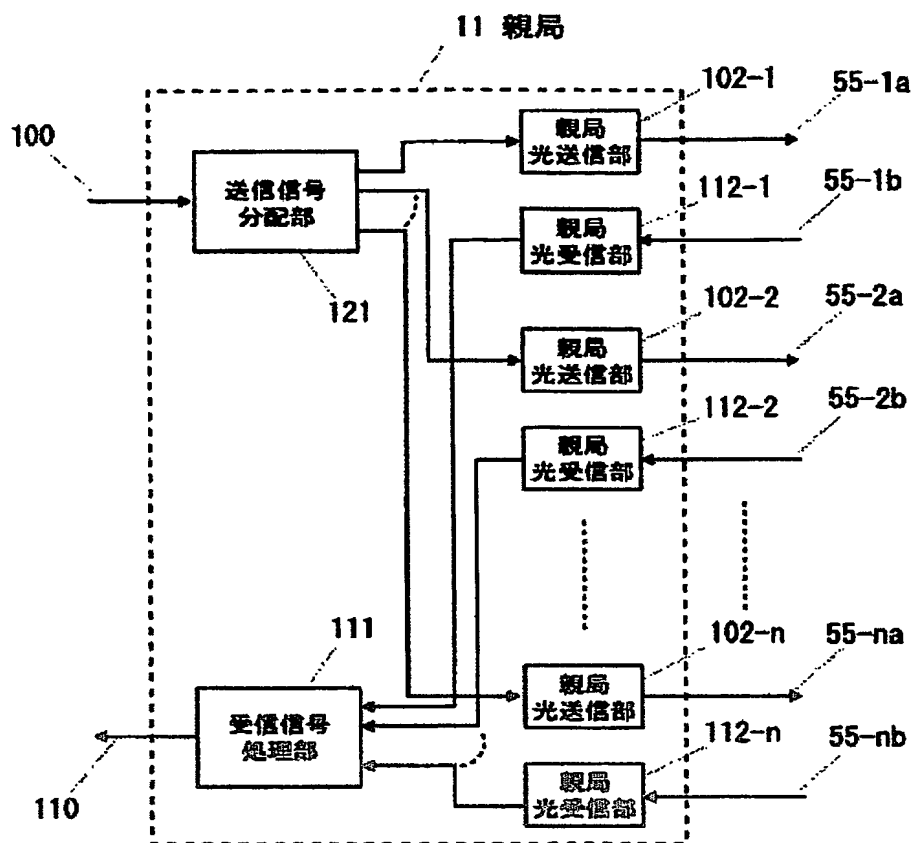
【図 3】



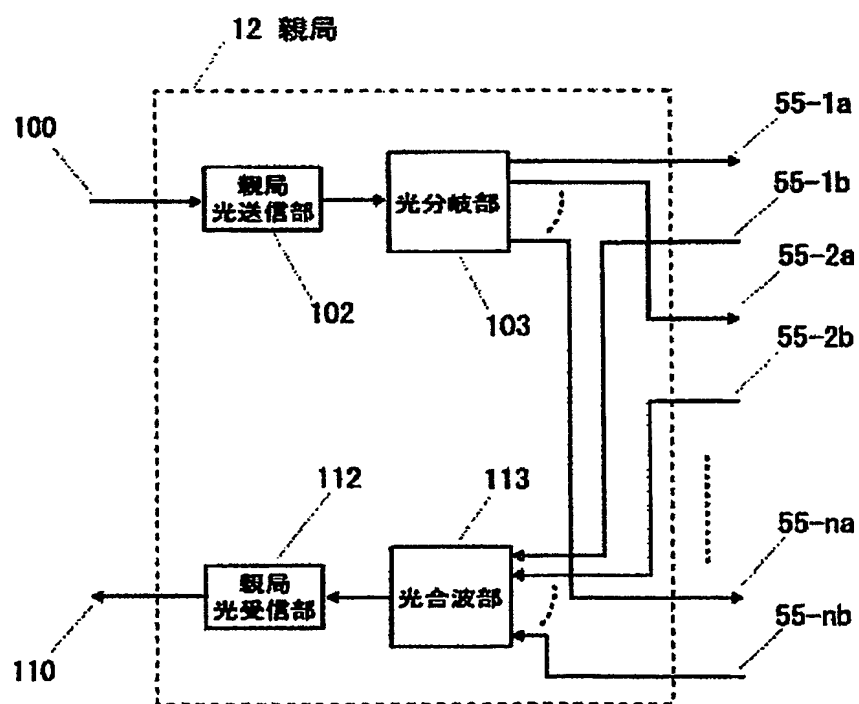
【図 4】



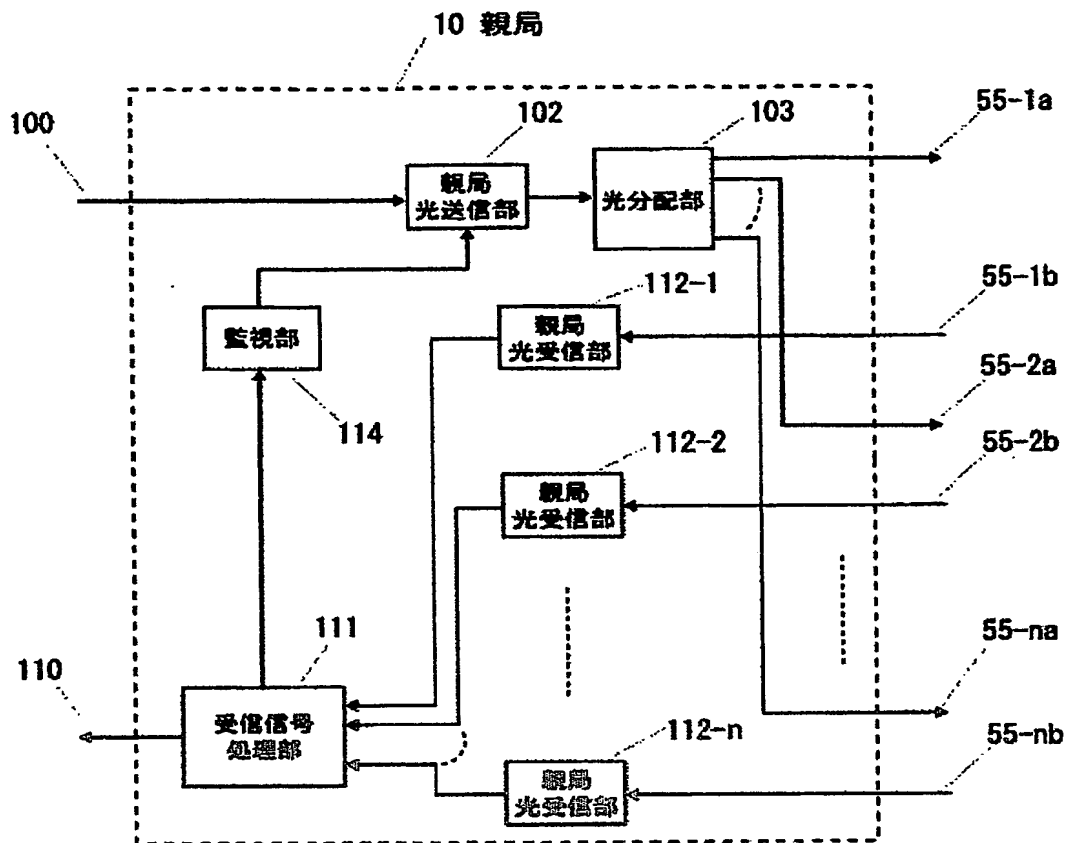
【図 5】



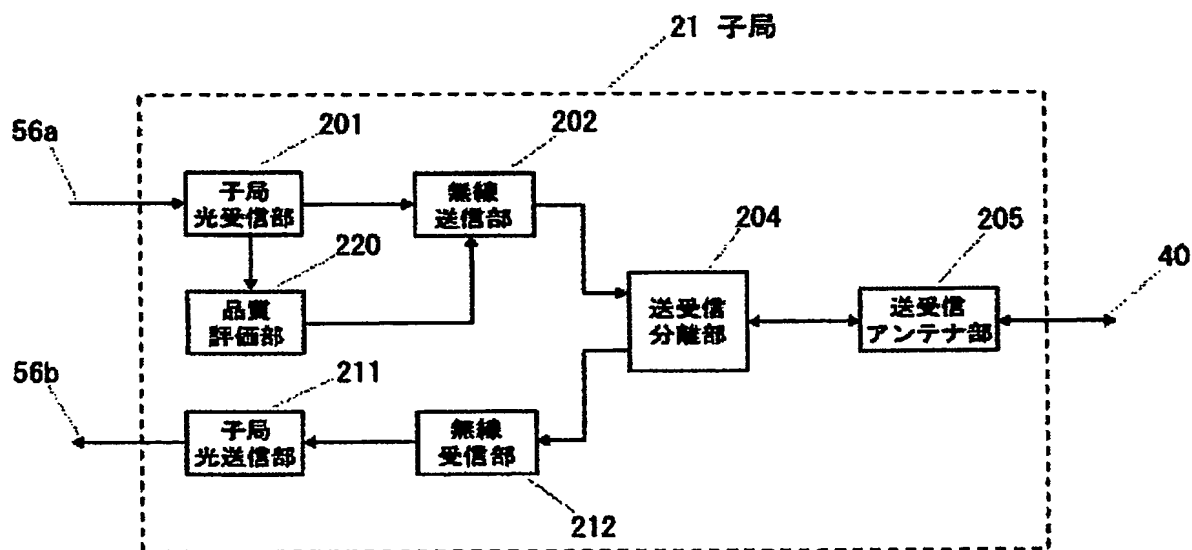
【図 6】



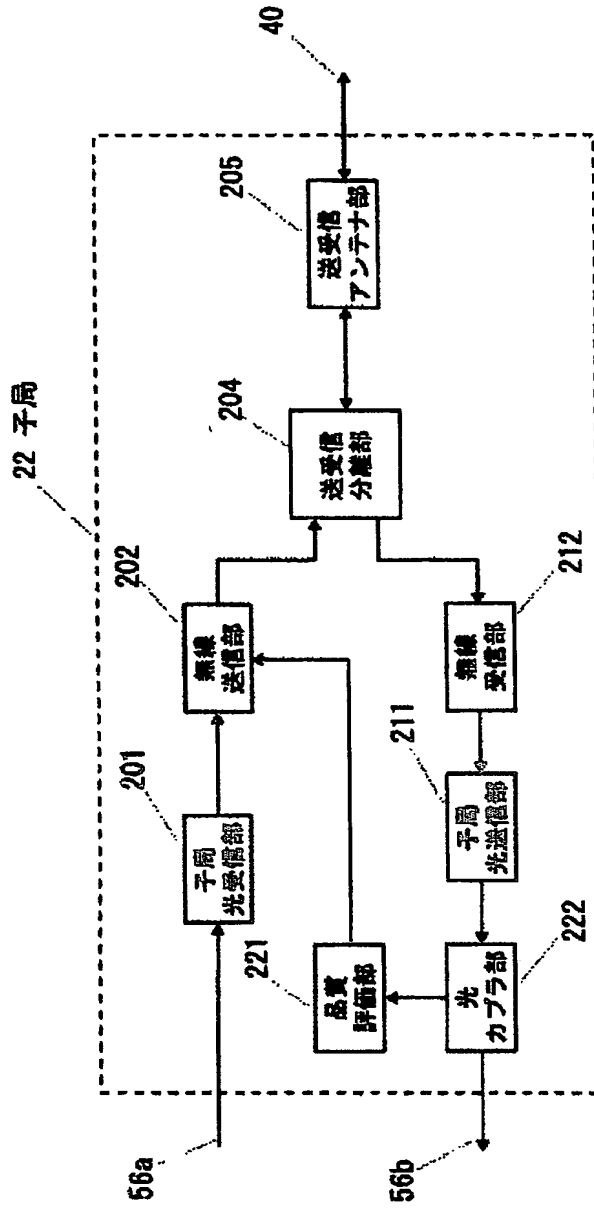
【図 7】



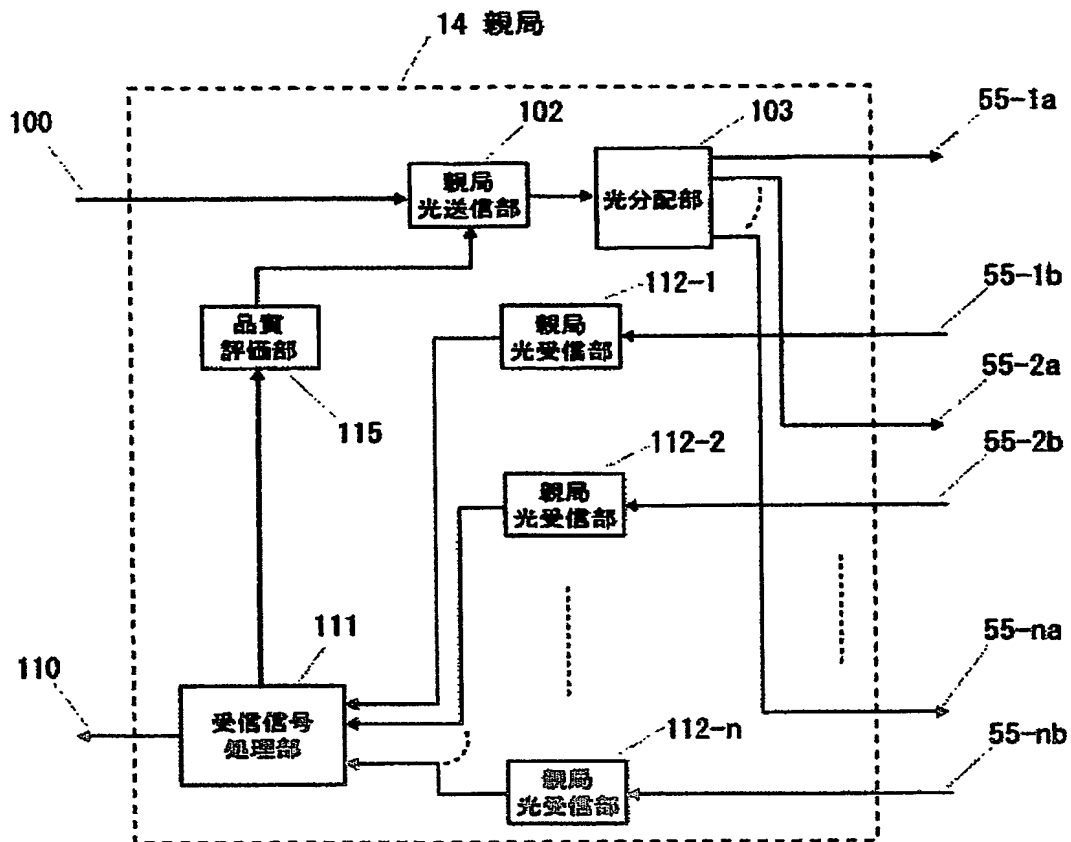
【図 8】



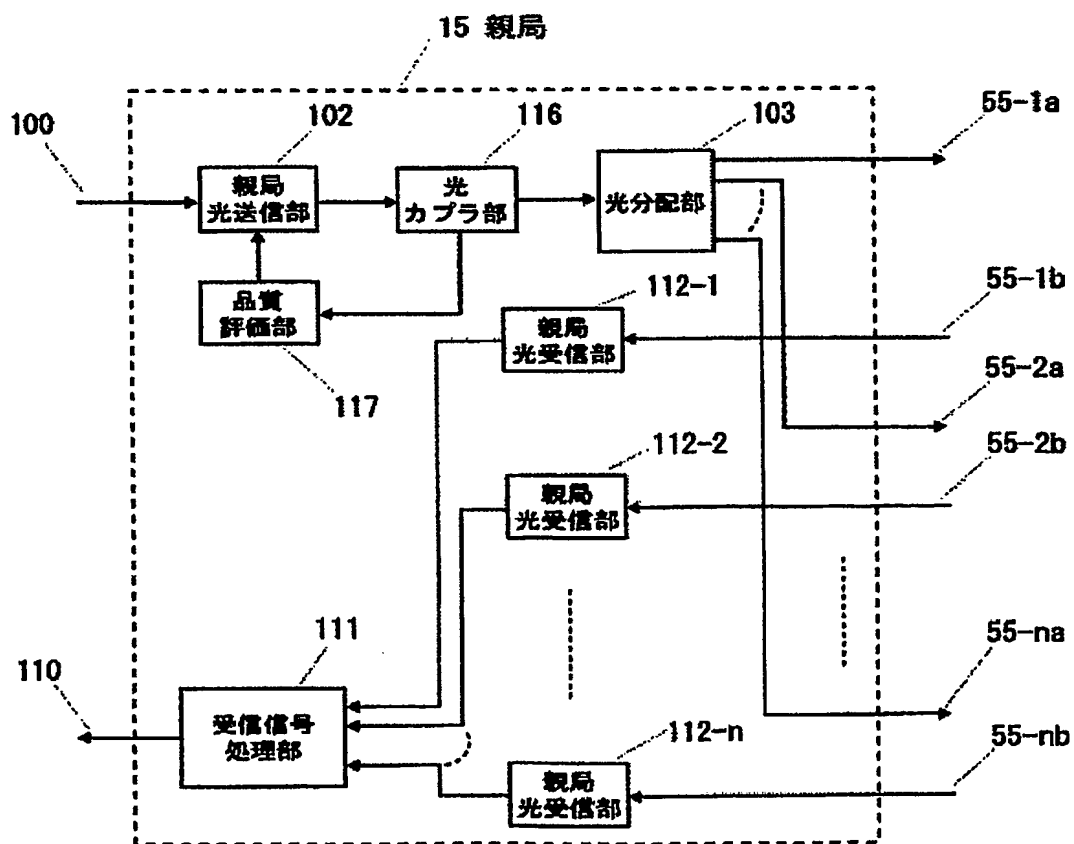
【図 9】



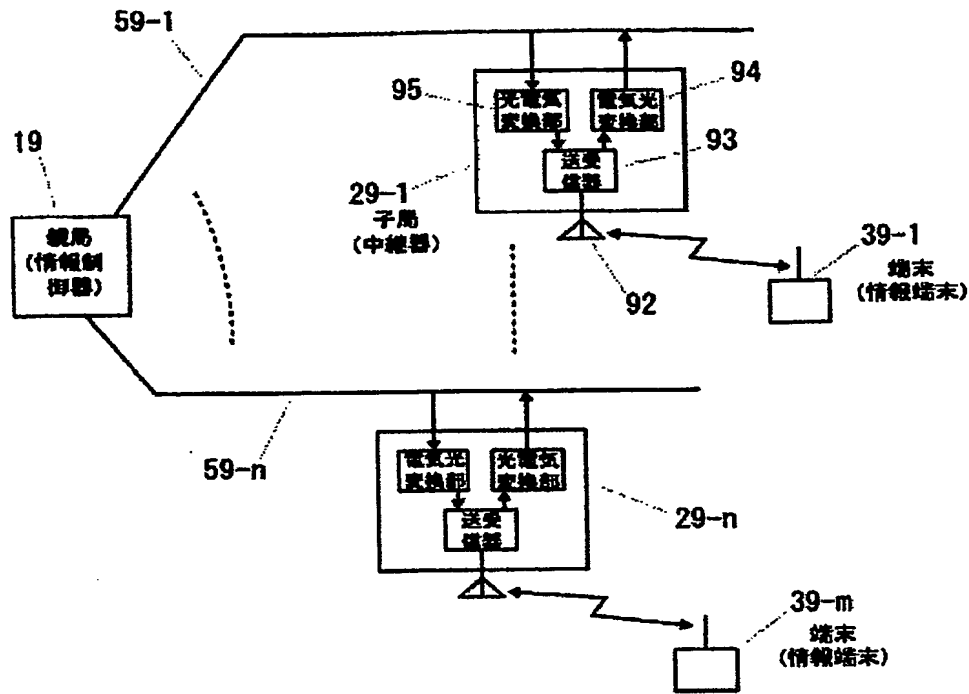
【図 10】



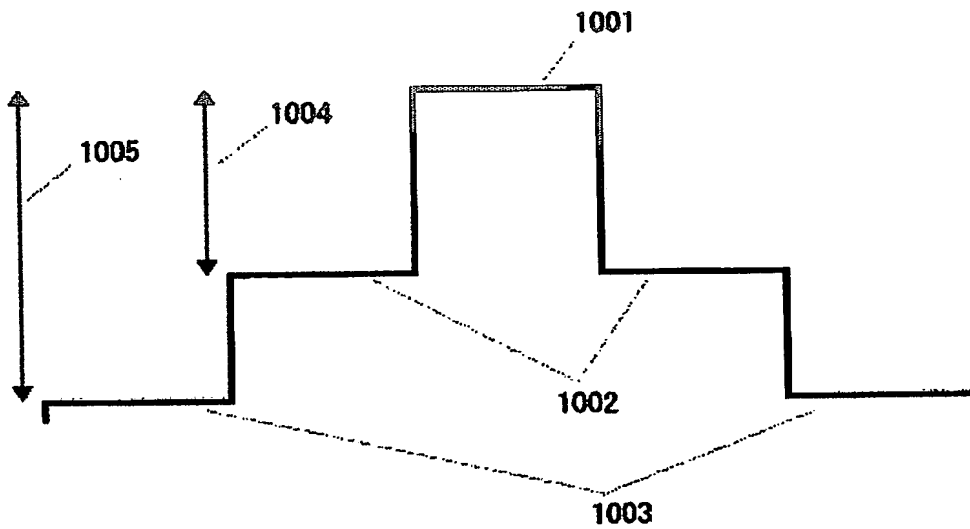
【図 11】



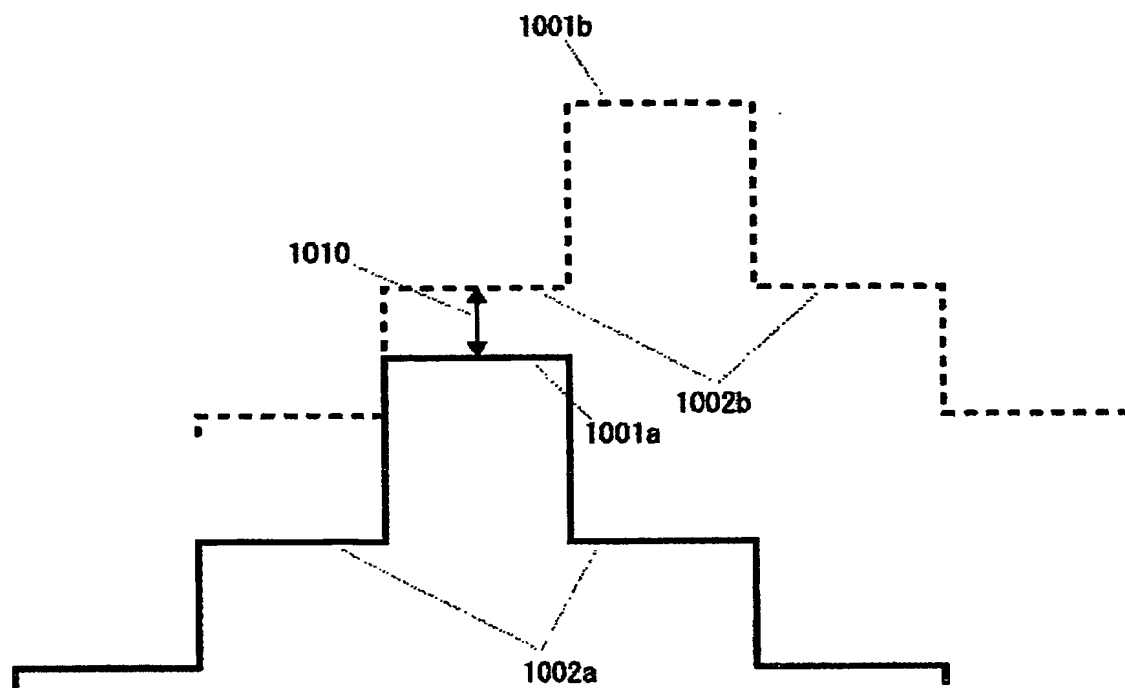
【図 12】



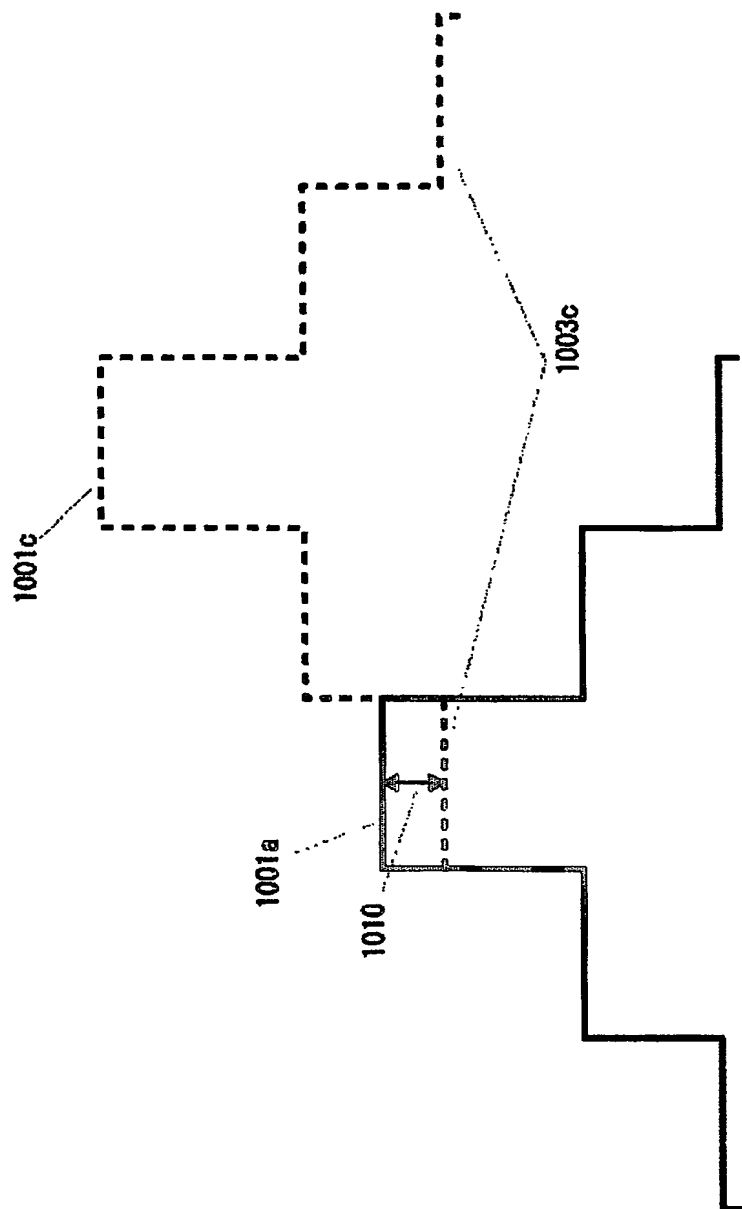
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 子局からの無線信号出力パワーを小さくしてダイナミックレンジを制限することによって前記子局と通信できる端末を狭い範囲に限定でき、各前記端末からの信号のダイナミックレンジを抑制することができ、複数チャンネルの同時使用が可能とし、一つの前記子局が担当できるエリアが小さくなる点を親局と光ファイバ伝送路で接続された複数の前記子局で補う無線通信システムを提供すること。

【解決手段】 親局と、光ファイバ伝送路で接続された複数の子局と、複数の端末とからなる無線通信システムであり、前記親局から各前記子局へは複数のチャンネルからなる無線 LAN 信号で同様に変調された光信号が送信され、前記端末から前記子局への無線通信において他チャンネルからの妨害が互いに影響しないレベルまで、前記子局から出力する無線信号のダイナミックレンジを制限する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 7 9 8 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社